





conseqüente posse dos membros que o integraram. Esse foi o cumprimento de uma etapa importante na gestão da Bacia Hidrográfica. O presidente da Amurel, Prefeito Municipal de Tubarão, empenhou-se particularmente na condução do processo político institucional.

### 2.2.2 A UNISUL

A Universidade do Sul de Santa Catarina UNISUL assumiu o papel de apoio técnico. Esse apoio foi viabilizado por ações, como:

- apoio político da prefeitura, na busca de recursos externos para manutenção de uma equipe de estudos o GRUPERH Grupo de pesquisa em Recursos Hídricos;
- apoio da UNISUL ao assumir como um de seus grupos de pesquisa o GRUPERH e as ações previstas pelo mesmo como linhas de pesquisa institucionais. Cumpre lembrar a missão da UNISUL, onde já é anunciado o desenvolvimento sustentável:

Educação inovadora com qualidade em suas funções e serviços de ensino, pesquisa e extensão, para formar cidadãos e contribuir com o desenvolvimento sustentável. Por outro lado, há um clima institucional e gerencial apropriado para a condução dos processos necessários ao apoio técnico ao Comitê Tubarão;

- participação, com apoio financeiro das instituições oficiais na aquisição de infraestrutura mínima necessária. Participaram deste apoio a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDM, através da Diretoria de Recursos Naturais e Gestão Ambiental DIMA, na Gerência de Recursos Hídricos GEHID, que buscou os recursos na Secretaria de Recursos Hídricos SRH do Ministério de Meio Ambiente da Amazônia Legal e dos Recursos Hídricos - MMA.

## 3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO

### 3.1 GEOLOGIA

Os mapas geológicos consultados indicaram que, na área estudada, afloram rochas graníticas que constituem o embasamento cristalino, rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a seqüência gonduânica da borda leste da Bacia do Paraná, além de sedimentos quaternários. A coluna estratigráfica da região é resumida no quadro 2; o mapa geológico da Bacia e informações mais detalhadas são apresentados no volume relativo à descrição física (volume 2).

As rochas ígneas, pertencentes ao Grupo Pedras Grandes, ocupam uma extensa faixa que se estende desde a porção norte da bacia, nas proximidades da cidade de São Bonifácio, até o extremo sul, nas proximidades da cidade de Treze de Maio. Litologicamente são constituídas por granitos, granodioritos, quartzo- monzonitos, de granulação média a grossa, cores cinza, isótopos, bastante fraturados. Algumas falhas são preenchidas por filões de fluorita e quartzo.

A Formação Rio do Sul, pertencente ao Grupo Itararé, constitui uma extensa faixa ao longo de toda a porção leste da área estudada, junto à borda da bacia. Ocorre sob forma de pequenas manchas isoladas e na proximidade de São Bonifácio, entre rochas graníticas, e ao longo do alto vale do rio Aratingaúba. Litologicamente é constituída por uma intercalação rítmica de siltitos e folhelhos de fissilidade elevada.

A Formação Rio Bonito, de espessura variável ao longo da bacia (mais de 70 metros próximo a Lauro Muller), é constituída por uma porção basal arenosa, por outra mediana predominantemente argilosa e, ainda, outra superior arenosa, que contém os principais leitos e camadas de carvão. É subdividida em três membros: Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis. O Membro Siderópolis é constituído por um espesso pacote de arenitos, com intercalações de siltitos, folhelhos carbonosos e carvão. Na sua porção basal, ocorre uma espessa camada de carvão - Camada Bonito. Na porção média, intercaladas na seqüência arenosa, ocorrem camadas de siltito e folhelho carbonoso. No Terço Superior do Membro Siderópolis ocorrem arenitos finos a médios, e, neste intervalo, ocorre a mais importante camada de

carvão existente na Formação Rio Bonito, denominada camada Barro Branco.

QUADRO 2 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA

Período	Unidade Litoestratigráfica				Litologias		
	Grupo	Sub-grupo	Formação	Membro			
Quaternário					Areias quartzosas; depósitos lagunares, fluviais e deltaicos; turfeiras; depósitos colúviais e aluviais		
Cretáceo	São Bento		Serra Geral		Derrames e intrusões de lavas basílicas (forma de diques e soleiras).		
Jurássico			Botucatu		Arenitos médios e grosseiros com estratificação cruzada. Arenito e siltito vermelho argiloso.		
Permiano	Passa Dois		Rio do Rasto		Arenito violeta acinzentado, siltito e folhelhos marrom-avermelhados.		
			Estrada Nova		Siltito e folhelhos pretos com algumas intercalações de arenitos.		
			Irati		Folhelhos e siltitos pretos com níveis betuminosos e lentes de calcário.		
	Guatá		Rio Bonito	Palermo		Siltitos cinza e cinza-esverdeados e arenitos finos intercalados.	
					Siderópolis		Arenito cinza claro, geralmente fino a médio, subordinadamente siltitos, folhelhos, camadas de carvão.
					Paraguaçu		Siltito cinza-esverdeado. Subordinadamente, arenitos finos e camadas de carvão.
				Triunfo		Arenito cinza-claro fino a grosseiro. Subordinadamente siltitos cinza escuro, raras lentes de carvão.	
	Itararé		Rio do Sul		Ritmitos, diamititos e arenitos. Subordinadamente, conglomerados		
Pré-cambriano	Pedras Grandes				Rocha granítica, quartzomonzoníticas e granodioríticas.		

Altas de Santa Catarina, 1986.

A Formação Palermo, que caracteriza o início do evento transgressivo, é constituída por um espesso pacote de rítmicos, com interlaminação de areia-silte e argila, com intenso retrabalhamento por ondas. Há um decréscimo de areia da base para o topo desta formação. A espessura das camadas é variável.

A Formação Irati constitui uma delgada faixa na encosta média dos platôs e

morros testemunhos, com espessura de 40m. Litologicamente, é formada por uma seqüência de folhelhos negros, betuminosos. No terço médio-superior, intercala camadas de calcáreos impuros, com aspecto brechóide. Na região do Montanhão e outros morros-testemunho de menor expressão, esta formação é intrudida por rochas vulcânicas, que constituem as soleiras as quais sustentam a topografia.

As Formações Serra Alta e Teresina compreendem seqüências de folhelhos, argilitos e siltitos, arenitos muito finos e calcário impuro, conforme descrição detalhada no volume 2, sobre a Geologia da Bacia.

A Formação Rio do Rasto constitui uma seqüência com mais de 200m de espessura, que aflora na porção média dos platôs situados a noroeste da área estudada, e que também ocorrem, sob a forma de pequenos morros arredondados ou alongados, nesta mesma região. Litologicamente, é formada por uma espessa seqüência rítmica de arenitos de granulação fina, siltitos e folhelhos, estes últimos com alta fissilidade, laminação fina plano-paralela ou ondulada.

A Formação Botucatu aflora na porção média a superior dos platôs, existentes a noroeste da área. Litologicamente, é constituída por arenitos, com freqüente presença de cimento silicoso ou ferruginoso, com grandes espessuras, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias.

As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral ocorrem sob a forma de platôs na porção oeste, onde se posicionam nas cotas mais altas e capeiam alguns morros-testemunho, dispostos no restante da área. Abrangem uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo domínios subordinados intermediários e ácidos, principalmente no terço médio e superior. A nível de afloramento, verificam-se, nitidamente, três zonas de resfriamento: amigdaloidal, disjunção vertical e disjunção horizontal.

Os Sedimentos Quaternários constituem uma espessa faixa litorânea, desde a proximidade da cidade de Imbituba, a nordeste, até o extremo sul, nas proximidades de Jaguaruna. Ocorrem, também, com bastante freqüência na porção centro-sul, junto às planícies aluviais dos principais cursos d'água existentes na área estudada. Existem vários tipos de depósitos quaternários, distintos geneticamente, que se relacionam à evolução da linha de costa nesta região.

Os depósitos aluviais e coluviais constituem extensas áreas planas ou levemente onduladas, com encostas convexas, que são muito utilizadas para o cultivo de arroz. Os depósitos aluviais são formados por material areno-argiloso, rico em matéria orgânica, que ocorre junto às planícies dos principais cursos d'água. Os depósitos coluviais constituem-se de duas seqüências distintas: uma inferior, formada quase exclusivamente por material grosso, grânulos, seixos, cascalhos e blocos, e outra superior, de natureza areno-argilosa, descritos no volume 2. Na área em estudo, os leques aluviais encontram-se encobertos por depósitos arenosos eólico-marinhos (região de Imbituba, Laguna e Jaguaruna), ou por depósitos flúvio-deltaico-lagunares (região de Imaruí, Tubarão e Jaguaruna). Junto às encostas dos morros constituídos por rochas graníticas, próximo a Imaruí e a Estiva dos Pregos, verificam-se alguns depósitos de leques aluviais recentes.

Os depósitos marinhos, correspondentes às primeiras transgressões ocorridas no Plioceno, constituem extensos lençóis arenosos que cobrem uma grande área, a qual se estende desde as proximidades da atual linha de costa até perto da cidade de Jaguaruna. Litologicamente, são formados por espesso pacote de areias muito finas a médias, e apresentam fácies praias marinhas e fácies eólicas. Constituem barras e cordões litorâneos.

Os depósitos lagunares formaram-se após a construção de barreiras litorâneas e dispõem-se aleatoriamente, ao longo de toda a região costeira. Litologicamente, são constituídos por intercalações de material arenoso e material argiloso, muito rico em matéria orgânica.

Depósitos paludais (turfeiras), que ocorrem nas proximidades de Jaguaruna e originaram-se a partir da colmatação de corpos aquosos, alcançam espessuras variáveis de 3 metros até mais de 8 metros. Os depósitos arenosos, existentes sobre as turfeiras, possuem espessuras inferiores a 5 metros e possuem granulometria fina a média.

Os depósitos litorâneos recentes correspondem aos extensos campos de dunas e barreiras litorâneas, originadas através de processos marinhos e retrabalhamento eólico. Constituem acumulações de material arenoso, fino, essencialmente quartzoso; também ocorre cimento carbonático ou ferruginoso. No topo das dunas eólicas, são comuns estruturas do tipo deposição gradacional inversa (grain flow) e, nos cortes perpendiculares ao seu maior comprimento, é possível verificar-se a bimodalidade dos depósitos originados por ação do vento (grain fall). Este fato pode ser observado nos campos de dunas existentes próximo às cidades de Jaguaruna, Laguna e Imbituba. Associados a tais depósitos essencialmente arenosos, ocorrem depósitos argilosos, que evidenciam os pequenos pântanos e lagoas que se formam atrás das barreiras.

Na porção correspondente à planície sedimentar do baixo curso do rio Tubarão e tributários, verifica-se uma variedade de depósitos de origem fluvial, deltaica e lagunar, que se interdigitam, constituindo um conjunto sedimentar complexo do ponto de vista genético.

Quanto aos depósitos aluviais, estão geneticamente relacionados à natureza de sua área fonte. Assim, conforme descrito no volume 2, depósitos originários de material proveniente da alteração de rochas graníticas são predominantemente arenosos e ocorrem ao longo das planícies aluviais dos rios que drenam as porções norte, centro e leste da bacia hidrográfica do rio Tubarão. Já nos trechos médio e inferior dos rios que drenam a porção noroeste, os depósitos aluviais são argilosos ou areno-siltico argilosos. Nas porções sudoeste e leste (junto ao rio Aratingaúba), os depósitos são argilosos, ricos em matéria orgânica, o que está relacionado ao material de origem argiloso-sedimentar.

Os depósitos de encostas são frequentes e heterogêneos, o que se deve à topografia acidentada que ocorre na bacia hidrográfica em estudo. Situam-se na porção noroeste, junto às encostas dos platôs gonduânicos, e junto ao domínio das rochas graníticas.

### 3.2 GEOMORFOLOGIA

A área correspondente à bacia hidrográfica do rio Tubarão insere-se em sete Unidades Geomorfológicas distintas, pertencentes a cinco Regiões Geomorfológicas, conforme mostra o quadro que segue.

QUADRO 3: DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS, REGIÕES E UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS OCORRENTES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO.

Domínio Morfoestrutural	Região Geomorfológica	Unidade Geomorfológica
Depósitos Sedimentares	Planícies Costeiras	Planícies Litorâneas
		Planície Colúvio-Aluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	Patamares da Serra Geral
		Serra Geral
		Depressão do Sudeste Catarinense
Embasamentos em Estilos Complexos	Serras do Leste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
		Serras do Tabuleiro/Itajaí

FONTE: Atlas de Santa Catarina, 1986.

A Serra Geral e os Patamares da Serra Geral ocupam, na área estudada, toda porção oeste e noroeste, onde ocorrem as cotas mais elevadas e que são representadas pelos platôs basálticos. Na porção intermediária, ocorre a Depressão

da Bacia Carbonífera e as Serras do Tabuleiro/Itajaí. Na Depressão da Bacia Carbonífera ocorrem relevos residuais correspondentes aos morros-testemunho. Os declives de ambas as unidades convergem para as Planícies Costeiras situadas a leste-sudeste.

### 3.2.1 Unidades Serra Geral e Patamares da Serra Geral

Aparecem como uma faixa estreita e irregular na porção oeste da bacia hidrográfica do rio Tubarão.

Os Patamares da Serra Geral representam testemunhos do recuo da linha de escarpa, a qual se desenvolveu na seqüência vulcânica e nos sedimentos de cobertura da Bacia do Paraná.

Na porção noroeste, nas imediações da rodovia SC-439, no trecho entre Grão-Pará e Urubuci, ocorre intensa dissecação, com grande entalhamento das drenagens, conferindo aos vales a forma de pequenos anfiteatros.

A Unidade Serra Geral desenvolve-se sobre rochas efusivas básicas e apresenta desníveis acentuados de até 1000m, com paredões rochosos e declividades superiores a 100%.

Os platôs, geralmente, apresentam topos ondulados que correspondem a superfícies erosivas talhadas em rochas basálticas e guardam vestígio de testemunhos de cimeiras.

A direção geral do escarpamento é N-S, sendo, porém, a direção NNE-SSW a mais freqüente e a que corresponde à serra do Rio do Rasto. As formas de relevo abruptas apresentam vales fluviais, com aprofundamentos superiores a 500 m em suas nascentes.

### 3.2.2 Unidade Depressão da Zona Carbonífera Catarinense

Esta Unidade situa-se na área centro-oeste da bacia hidrográfica do Rio Tubarão; as principais cidades localizadas nesta unidade, dentro da bacia hidrográfica do rio Tubarão, são Orleans e Lauro Muller, estendendo-se até parte do município de Anitápolis.

Apresenta relevos de degradação em planaltos dissecados, com morros rebaixados, arredondados ou alongados e escarpas. Os morros rebaixados caracterizam-se por declividades moderadas, com vales em forma de V. São freqüentes relevos residuais suportados por rochas vulcânicas que constituem os morros-testemunho, principalmente na porção oeste, onde se encontra um enorme morro-testemunho, conhecido regionalmente como Montanhão. Possuem vertentes pedimentadas de alta declividade, esculpidas em rochas areno-pelíticas, preservando um aplainamento no topo, recoberto por rochas basílicas. Ocorrem entre as cotas 300m e 600m.

### 3.2.3 Unidade Serras do Tabuleiro/Itajaí

Esta Unidade estende-se da área norte da bacia hidrográfica do Rio Tubarão até Laguna, e corresponde a uma seqüência de serras dispostas de forma sub-paralela, predominantemente no sentido NE-SW. Tais serras apresentam altitudes gradativamente mais baixas em direção à Planície Costeira, terminando em pontais, penínsulas e ilhas.

Nas serras do Tabuleiro e de Anitápolis, nas cabeceiras dos rios D'Una e Capivari, as maiores elevações ultrapassam 1200 metros.

A dissecação foi controlada pelos rios Capivari e D'Una, que drenam a área no sentido norte-sul. As fácies de dissecação sob controle da rede fluvial, são, em geral, grosseiras ou médias, com aprofundamento que pode atingir desníveis da ordem de 200 m, na porção centro-norte. Na porção centro-oeste, esta unidade apresenta relevo de degradação com morros rebaixados com declividades moderadas, vales abertos e vertentes convexas.

Os vales formados nesta Unidade são profundos, com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas na paisagem. O alto curso dos rios, em forma de "V", apresenta leitos rápidos, corredeiras e blocos. No médio curso,

apresentam vertentes suavizadas pela dissecação em colinas e fundo plano. No baixo curso, já localizado na Unidade Geomorfológica Planície Costeira, os rios apresentam baixo gradiente, formando amplas planícies.

Do ponto de vista geomorfológico, as encostas íngremes e os vales profundos favorecem processos erosivos, podendo ocorrer movimentos de massa, uma vez que o manto de material fino resultante do intemperismo é espesso, podendo atingir até 20 m.

#### 3.2.4 Unidade Planícies Litorâneas

A Unidade Planícies Litorâneas está muito bem representada na área estudada, cobrindo uma extensa faixa ao longo do litoral. Corresponde aos extensos campos de dunas e barreiras litorâneas originadas por processos marinhos e retrabalhamento eólico, constituídas por areias finas quartolas. Forma inúmeras praias arenosas.

Apresenta formações lacustres, destacando-se o complexo formado pelas lagoas de Imaruí, Mirim e Santo Antônio. Este sistema lagunar apresenta várias feições sedimentares, incluindo depósitos eólicos, deltaicos intra-lagunares, turfosos, e cordões litorâneos de diferentes idades. As lagoas originaram-se a partir da formação de barreiras litorâneas. Em direção ao continente, ocorrem outras lagoas de menor expressão, que evidenciam ser esta planície costeira uma imensa área-reservatório para onde fluem as águas subterrâneas que se deslocam das encostas em direção ao oceano.

Ao norte do Cabo de Santa Marta, segue a direção N-S e determina um litoral recortado com reentrâncias e saliências, formando baías e enseadas guarnecidas por pontais de rochas cristalinas (embasamento cristalino). Alarga-se ao sul do município de Laguna, onde o litoral, retificado, segue a direção NE-SW, e forma praias extensas, como a de Jaguaruna.

As altitudes médias situam-se em torno de 10 m, atingindo 30 m em alguns pontos mais afastados do mar. O contato entre a Unidade Planícies Litorâneas e os relevos mais acentuados das serras e montanhas ocasiona contrastes altimétricos bem marcados.

Prolonga-se ao longo dos rios Tubarão e D Una, e constitui-se de sedimentos silto-argilosos e de areias quartolas, com quantidades variáveis de materiais orgânicos, resultantes da combinação de processos relacionados às dinâmicas fluvial e litorânea.

Alguns sambaquis, concheiros naturais e terraços naturais ocorrem na Planície, sendo bastante conhecidos os sambaquis construídos próximos ao Farol de Santa Marta.

#### 3.2.5 Unidade Planície Colúvio-Aluvionar

Esta Unidade Geomorfológica pode ser enquadrada, quanto à sua origem, como área de transição entre influências continentais e marinhas. Nas áreas de influência continental, predominam os modelados planos ou convexizados resultantes de convergência de leques colúviais de espraiamento, cones de dejeção ou depósitos aluviais que formam áreas planas e terraços de várzea de acumulação fluvial. Ocorrem, ainda, formas de topo plano ou baixos tabuleiros. Nas áreas de influência marinha, ocorrem terraços marinhos e baixos tabuleiros, cujos topos mostram marcas de remobilização eólica, ativa em alguns setores.

Nesta Unidade localiza-se a cidade de Tubarão; ocorrem trechos descontínuos ao longo do rio Tubarão, Braço do Norte, Capivari, Aratingaúba e D Una.

A Planície Aluvial da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão (denominação informal) ocorre dentro da Depressão da Bacia Carbonífera e do Domínio das Rochas Graníticas do

Embassamento. É composta por relevos de gradação em forma de planícies aluviais atuais e terraços subatuais, bem como depósitos de leques aluviais. Constitui extensas áreas planas ou levemente onduladas, com encostas convexas.

Litologicamente, os depósitos aluviais são constituídos por material argilo-arenoso, de cores variadas, com plasticidade média, e são largamente explorados para a

utilização na indústria cerâmica vermelha, para a confecção de telhas e tijolos.

Os depósitos coluviais apresentam duas seqüências distintas. A inferior é formada por material grosseiro, areno-conglomerática e a superior é, predominantemente, areno-argilosa. A seqüência basal é relacionada ao soerguimento inicial que ocorreu no final do Pleistoceno, e que originou extensas rampas de colúvios que revestiram toda esta região costeira.